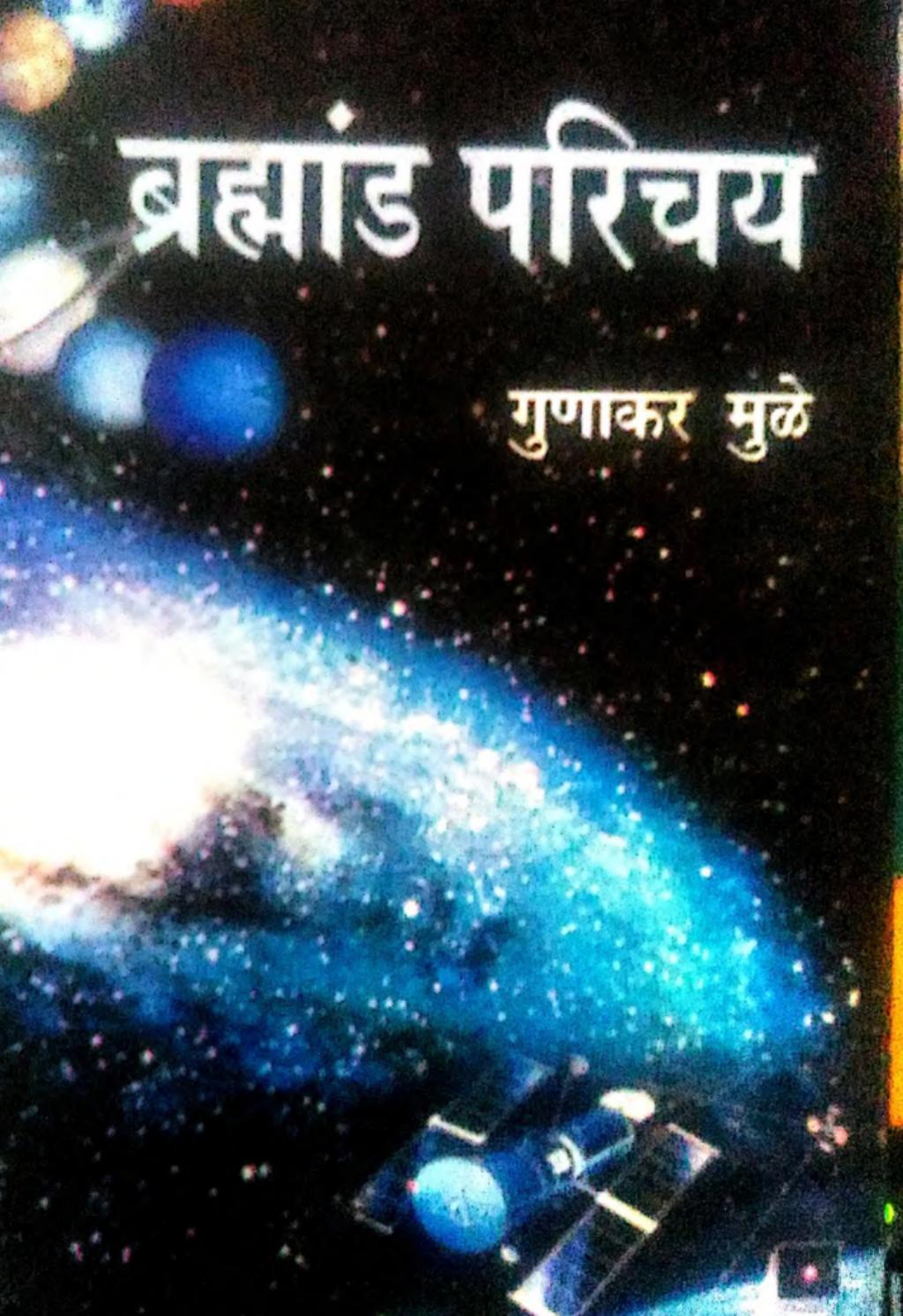


# ब्रह्मांड परिचय

गुणाकर मुले



अपने अस्तित्व के उपरांत से ही मानव सोचता आया है—आकाश के ये टिप्पणियां दीप क्या हैं? क्यों चमकते हैं ये? हमसे कितनी दूर हैं ये? सूरज इतना तेज क्यों चमकता है? कौन-सा ईश्वन जलता है उसमें? आकाश का विस्तार कहां तक है? कितना बड़ा है ब्रह्मांड? कैसे हुई ब्रह्मांड की उत्पत्ति और कैसे होगा इसका अंत? क्या ब्रह्मांड के अन्य पिंडों पर भी धरती-जैसे जीव-जगत का अस्तित्व है? इस विशाल विश्व में क्या हमारे कोई हमजूली भी है, या कि सिर्फ हम ही हम हैं?

इन सवालों के उत्तर प्राप्त करने के लिए सहवाचियों तक आकाश के ग्रह-नक्षत्रों की गति-स्थिति का अध्ययन किया जाता रहा। विश्व के नए-नए पॉडल प्रस्तुत किए गए। परंतु विश्व की संरचना और इसके विविध पिंडों के भौतिक गुणधर्मों के बारे में कुछ सही जानकारी हमें पिछले करीब दी सी वर्षों से मिलने लगी है। इसमें भी सबसे ज्यादा जानकारी पिछली सदी के आरंभ से और फिर अंतरिक्षविज्ञान का युग शुरू होने के बाद से मिलने लगी है। खगोल-विज्ञान छालाकि सबसे पुराना विज्ञान है, परंतु ब्रह्मांड की संरचना और इसके विस्तार के बारे में सही सूचनाएं पिछले करीब सी वर्षों में ही प्राप्त हुई हैं। इस समूची जानकारी का ग्रंथ में समावेश है।

अगस्त 2006 में अंतर्राष्ट्रीय खगोल-विज्ञान संघ ने 'ग्रह' की एक नई परिभाषा प्रस्तुत की। इसके तहत सौरमंडल के 'प्रथान ग्रहों' की संख्या 8 में सीमित हो गई और प्लूटो, एरीस तथा क्षुद्रग्रह सीरेस अब 'बैने ग्रह' बन गए हैं। इस नई व्यवस्था का ग्रंथ में समावेश है, विवेचन है।

यह ब्रह्मांड-परिचय ग्रंथ संपूर्ण झेय ब्रह्मांड का वैज्ञानिक परिचय प्रस्तुत करता है—भरपूर चित्रों, आरेखों व नक्शों सहित। ग्रंथ के 12 परिशिष्टों की प्रचुर संदर्भ सामग्री इसे खगोल-विज्ञान का एक उपयोगी 'हिंडबुक' बना देती है। हिंदी माध्यम से ब्रह्मांड के बारे में अद्यतन, प्रामाणिक जानकारी चाहने वाले पाठकों के एक अनमोल ग्रंथ।

ब्रह्मांड-परिचय  
(सौरमंडल की नई व्याख्या सहित)

गुणाकर मुळे

# ब्रह्मांड-परिचय



राजकृत्तल प्रकाशन

नवी दिल्ली इलाहाबाद पटना

## प्राक्कथन

आदिम मानव के लिए भी काल-ज्ञान व दिशा-ज्ञान भौतिक आवश्यकताएं थीं, और यह ज्ञान आकाश के पिंडों की गतियों का सतत अवलोकन करने से ही प्राप्त हो सकता था। सहस्राब्दियों के संचित अनुभव से प्राचीन मानव ने जान लिया था कि शिकार, फल-मूल या अनाज-जैसी उसकी भोजन-सामग्री का संबंध त्रृतुओं से है और त्रृतुचक्र का ज्ञान सूर्य तथा नक्षत्रों की गतियों का अवलोकन करने से होता है।

प्राचीन मानव ने सोचा : अवश्य ही उसकी भोजन-सामग्री-वन्य पशु व वनस्पति-आकाशस्थ पिंडों की गति-स्थिति से 'प्रभावित' है। उसने आकाश के इस 'प्रभाव' को अपने ऊपर भी ओढ़ लिया। इस तरह, फलित-ज्योतिष का व्यवसाय अस्तित्व में आया।

ताम्रयुगीन सभ्यताओं में पुरोहित ही ज्योतिषी थे और मंदिर वेधशालाएं। ये पुरोहित-ज्योतिषी अज्ञेय प्राकृतिक घटनाओं के प्रतीक देवी-देवताओं का प्रतिनिधित्व करते थे और राजा एवं प्रजा को समय की सूचनाएं भी देते थे, इसलिए तत्कालीन समाज में इनका बड़ा सम्मान था। सूर्य तथा चंद्र की गतियों का निरंतर अध्ययन करते रहने से आगे चलकर जब ये पुरोहित-ज्योतिषी ग्रहणों के बारे में भी भविष्यवाणी करने में समर्थ हुए, तो इनका सम्मान व सामर्थ्य और भी अधिक बढ़ा। लोगों ने सोचा—ये पुरोहित-ज्योतिषी कालज्ञान तथा शुभ-मुहूर्तों के प्रवक्ता हैं, ग्रहणों-जैसी भयावह घटनाओं के भविष्यवक्ता हैं, इसलिए ये मानव-जीवन की आगामी घटनाओं के बारे में भी भविष्यवाणी कर सकते हैं।

इस प्रकार, तत्कालीन पुरोहित-ज्योतिषी के अंतर्गत ही फलित-ज्योतिषी ने जन्म लिया। वैदिक काल में अत्रि कुल के पुरोहित-ज्योतिषी ग्रहणों का लेखा-जोखा रखते थे और इनके बारे में भविष्यवाणी करते थे। उधर हम्मुराबी-कालीन (ईसा-पूर्व अठारहवीं सदी) बेबीलोन के पुरोहित-ज्योतिषी, न केवल ग्रहणों के भविष्यवक्ता थे, बल्कि राजा व राज्य का भी भविष्य बताने लग गए थे। सम्मान व सम्पत्ति के लोभवश इन पुरोहित-ज्योतिषियों ने ज्योतिष-ज्ञान को रहस्य का जामा पहनाया और इसे सदियों तक अपने ही वर्ग तक सीमित रखा।

बदलती सामाजिक, राजनीतिक और आर्थिक परिस्थितियों के अनुसार काल्पनिक देवी-देवताओं के कृत्रिम स्वरूपों में रहोबदल करते जाने में कोई कठिनाई नहीं थी। हुआ भी ऐसा ही है। किंतु आकाश के पिंडों की नियमित गतियों में



ऐरुद्गोलेव (उन्नतांशमापी)

## अनुक्रम

1. आकाशगंगा	11
2. सूर्य : सौर मंडल का स्वामी	22
3. पृथ्वी और चंद्रमा	46
4. वृद्ध और शुक्र ग्रह	58
5. गंगल ग्रह	68
6. हजारों लक्ष्यग्रह	84
7. सबसे बड़ा ग्रह : बृहस्पति	92
8. सबसे सुंदर ग्रह : शनि	101
9. यूरेनस और नेपल्यून	108
10. एलटो और अन्य बीने ग्रह	116
11. धूमकेतु और उल्कापिण्ड	130
12. आकाश का सबसे चमकीला तारा	144
13. सप्तर्षि तारा-मंडल	152
14. ध्रुव तारा : ध्रुव नहीं है	158
15. ब्रह्मांड की अंदेरी गुफाएं	168
16. ब्रह्मांड का आर्द्ध-अंत	177
17. ब्रह्मांड में जीवन की तलाश	190

## परिशिष्ट

209-256

1. खगोल-विज्ञान का संक्षिप्त विकासक्रम	211
2. खगोल-विज्ञान संबंधी प्रमुख आंकड़े व स्थिरांक	218
3. ग्रहों के बारे में प्रमुख आंकड़े	220
4. खगोल और तारा-मानचित्र	222
5. उत्तरी खगोलार्ध व दक्षिणी खगोलार्ध	224
6. तारा-मंडल सूची	226
7. आकाश के सर्वाधिक चमकीले बीस तारे	229
8. विविध राशिनाम	230
9. राशियां और उनके भारतीय नक्षत्र / नजदीक के तारे	231
10. खगोल-विज्ञान की विशिष्ट शब्दावली	232
11. पारिभाषिक शब्दावली : हिंदी-अंग्रेजी/अंग्रेजी-हिंदी	243
12. पठनीय ग्रंथ	255-256



## परिशिष्ट-२

## खगोल-विज्ञान संबंधी प्रमुख आंकड़े और स्थिरांक

सूर्य का सतह-तापमान	=	लगभग $6000^{\circ}$ सेल्सियस
सूर्य की केंद्रीय भट्टी का तापमान	=	लगभग $1,60,00,000^{\circ}$ सेल्सियस
प्रकाश का वेग	=	2,99,792.5 किलोमीटर प्रति सेकंड
1 प्रकाश-वर्ष	=	94,63,00,00,00,000 किलोमीटर
1 पारसेक	=	3.26 प्रकाश-वर्ष
1 खगोलीय एकक (इकाई)	=	8 मि. 18 से. (14,95,97,900 किमी.)
सबसे नजदीक का प्रॉक्रिसमा-		
सेटौरी तारा	=	4.3 प्रकाश-वर्ष दूर
आकाशगंगा में तारों की संख्या	=	लगभग 200 अरब
आकाशगंगा का व्यास	=	1,00,000 प्रकाश-वर्ष
आकाशगंगा के केंद्रभाग में इसकी मोटाई	=	20,000 प्रकाश-वर्ष
आकाशगंगा की द्रव्यराशि	=	लगभग 200 सूर्यों के बराबर
आकाशगंगा के केंद्रभाग से सूर्य की दूरी	=	30,000 प्रकाश-वर्ष
देवयानी मंदाकिनी (एंड्रोमीडा गैलेक्सी) की दूरी	=	20,00,000 प्रकाश-वर्ष
ज्येय विश्व की सीमा	=	15 से 20 अरब प्रकाश-वर्ष



### परिशिष्ट-3

## सौर मंडल के ग्रहों के बारे में प्रमुख आंकड़े

ग्रह	औसत व्यास		औसत दूरी		द्रव्यराशि
	किलोमीटर	पृथ्वी = 1	किलोमीटर (करोड़)	पृथ्वी = 1	
1. बुध	4850	0.38	5.79	0.39	0.054
2. शुक्र	12,228	0.97	10.82	0.72	0.816
3. पृथ्वी	12,756	1.00	14.95	1.00	1.000
4. मंगल	6788	0.53	22.77	1.52	0.107
5. बृहस्पति	1,42,980	11.00	77.77	5.2	318.00
6. शनि	1,16,000	9.5	142.56	9.5	95.0
7. यूरेनस	51,000	4.0	286.85	19.2	14.6
8. नेपच्यून	45,000	3.5	450.00	30.0	17.2

### बौने ग्रह

प्लूटो	2330	?	595.60	39.7	?
एरिस (2003 UB 313)	3400		1500.00	100	
सीरेस	933		41.90	2.8	

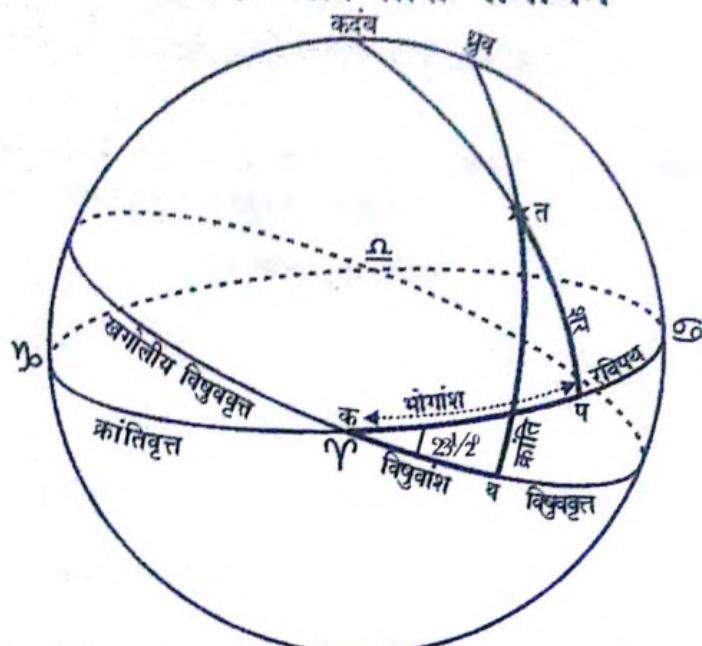
## सौर मंडल के ग्रहों के बारे में प्रमुख आंकड़े

गुरुत्वाकर्षण	घनत्व	उत्केंद्रता	औसत कक्षा-गति	सूर्य-परिक्रमा का समय	धुरी-परिक्रमा का समय	उपग्रह संख्या
पृथ्वी = 1	पानी = 1		किमी./से.	वर्षों में		
0.26	3.8	0.21	47.8	0.24	59 दिन	नहीं
0.90	4.9	0.007	35.0	0.62	?	नहीं
1.00	5.5	0.017	29.8	1.00	1 दिन	1
0.37	4.1	0.097	24.1	1.88	24 घं. 37 मि.	2
2.64	1.3	0.048	13.0	11.86	9 घं. 50 मि.	18
1.13	0.7	0.056	9.6	29.42	10 घं. 47 मि.	31
0.84	1.5	0.047	6.88	84.02	10 घं. 42 मि.	15
1.14	2.2	0.009	5.4	164.80	15 घं. 48 मि.	8

### बौने ग्रह

?	?	0.250	4.7	247.70	153 घंटे	3
				557.00		1
				4.6	9.075 घंटे	★

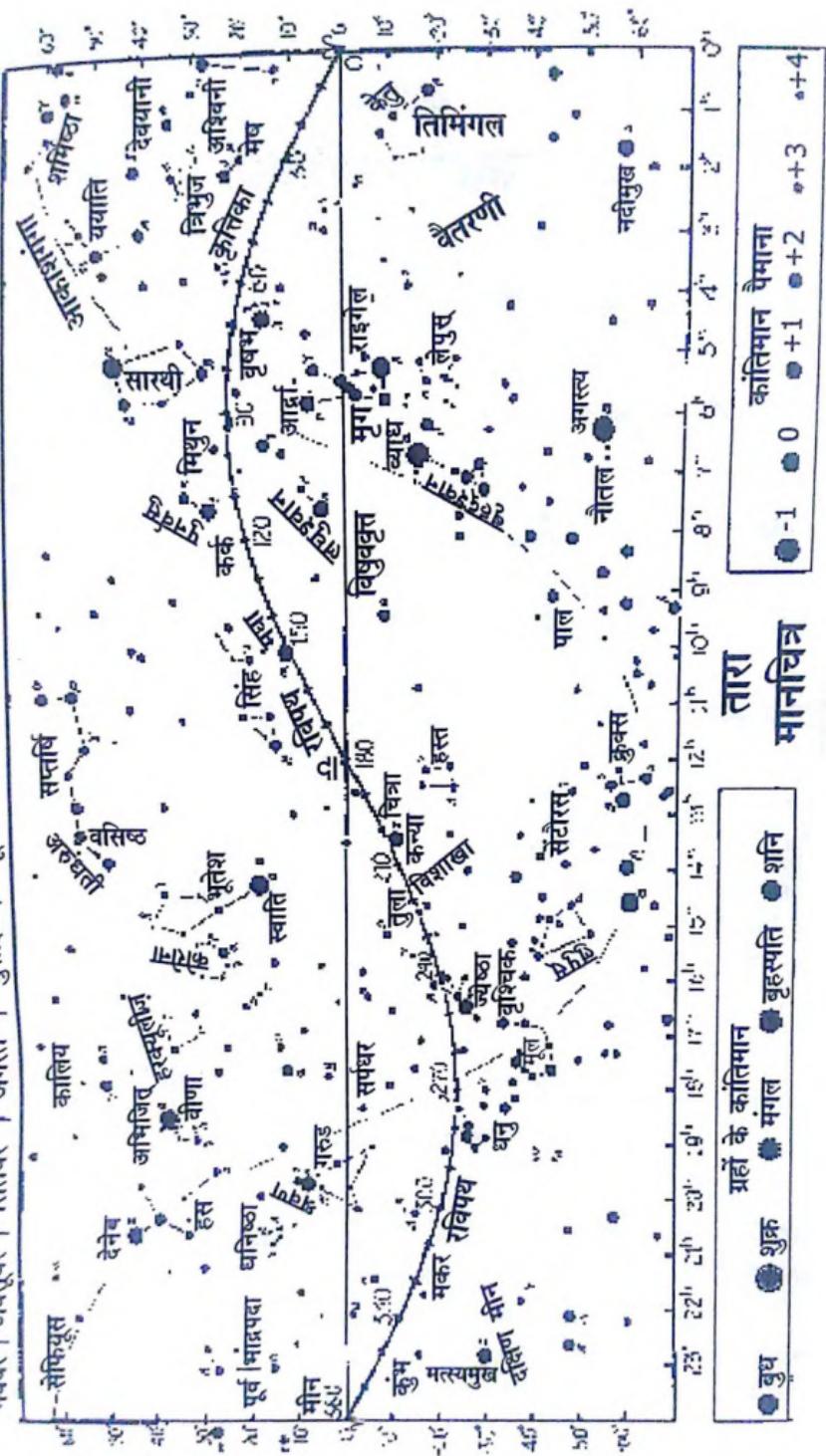
## खगोल और तारा-मानचित्र



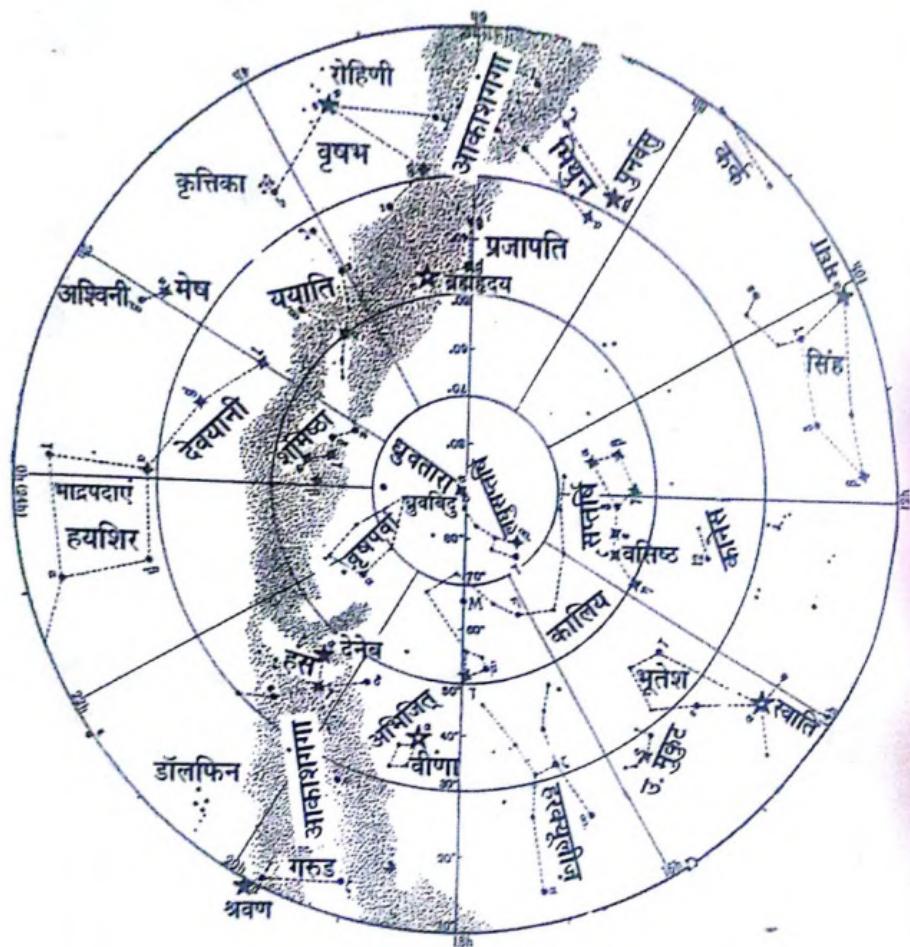
खगोलीय विषुववृत्त (Celestial equator) और क्रांतिवृत्त या रविपथ (Ecliptic) जिन दो विंदुओं पर एक-दूसरे को (लगभग  $23\frac{1}{2}^{\circ}$  के कोण में) काटते हैं वे संपात-विंदु (equinoxes) कहलाते हैं—एक वसंत-संपात-विंदु (Vernal equinox, वृ, क) और दूसरा शरद-संपात-विंदु (Autumnal equinox, यू)। ऊपर की आकृति में—  
 ध्रुव = Celestial pole; कदंब = Pole of the ecliptic; त = खगोलीय पिंड, तारा क (वृ) = वसंत-संपात-विंदु (First point of Aries, Vernal equinox)  
 यू = शरद-संपात-विंदु (First point of Libra, Autumnal equinox)  
 यू = उत्तरायणांत, कर्क संक्रांति (First point of Cancer, Summer solstice)  
 यू = दक्षिणायनांत, मकर संक्रांति (First point of Capricorn, Winter solstice)  
 वृ य = विषुवांश (Right ascension); य त = क्रांति (Declination)  
 वृ प = भूगोलांश (Celestial longitude); प त = शर (Celestial latitude)

खगोल पर हर तारे (पिंड) का एक सुनिश्चित स्थान होता है, जहां उसे उसके विषुवांश व क्रांति से हमेशा खोजा जा सकता है। तारे (त) के विषुवांश का मापन वसंत-संपात-विंदु (वृ) से पूर्व की ओर खगोलीय विषुववृत्त पर किया जाता है— $0^{\text{h}}$  से  $24^{\text{h}}$  तक। जैसे, अगले पृष्ठ के मानचित्र में देखेंगे कि आद्रा (Betelgeuse) तारे का विषुवांश लगभग  $6^{\text{h}}$  है तथा क्रांति  $+7^{\circ}$ ; और ज्येष्ठा (Antares) तारे का विषुवांश  $16^{\text{h}} 30^{\text{m}}$  तथा क्रांति  $-26^{\circ}$  है।

नवंबर | अक्टूबर | सिंतंबर | अगस्त | जुलाई | जून | मई | अप्रैल | मार्च | फरवरी | जनवरी | दिसंबर |

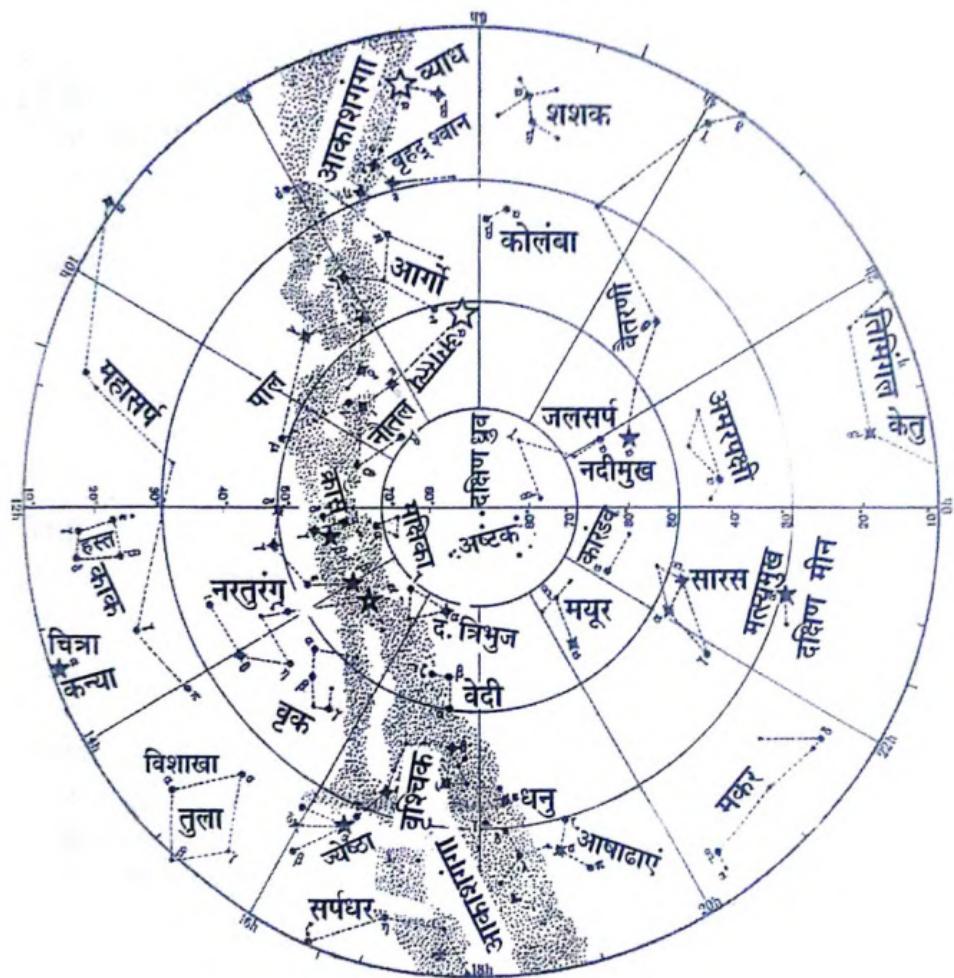


## परिशिष्ट-5



उत्तरी खगोलार्थ का केंद्र पृथ्वी के उत्तरी ध्रुव के ठीक ऊपर है; और, यह ध्रुव तारे के बहुत निकट है। आकाशगंगा का पट्टा, कुछ खंडित रूप में, उत्तर से दक्षिण फैला हुआ है। तारों की काँति का अनुमान उनकी सूचक विदियों या उनके तारांकनों के आकार से लगाया जा सकता है।

## दक्षिणी खगोलार्ध



दक्षिणी खगोलार्ध के इस नक्शे के बाहरी धेरे के सभी तारा-मंडलों को पूरे भारत से देखा जा सकता है। व्याघ्र (Sirius) के बाद आकाश के दूसरे सबसे चमकीले अगस्त्य (Canopus) तारे को मार्च-अप्रैल में रात के नौ-दस बजे लगभग समूचे भारत से दक्षिण शितिज के ऊपर आसानी से पहचाना जा सकता है। वैष्ण वाष्पू वेदशाला (कावलूर, तमिलनाडु) में स्थापित 2.5 मीटर व्यास के दर्पण वाली दूरबीन से दक्षिणी खगोल के एक काफी बड़े हिस्से का अध्ययन किया जा सकता है।

## तारा-मंडल सूची

आधुनिक खगोल-विज्ञान में संपूर्ण आकाश को 88 तारा-मंडलों में बांटा गया है।  
(N = उत्तरी खगोलार्ध में, S = दक्षिणी खगोलार्ध में, Z = राशिचक्र में)

पाश्चात्य नाम	अर्थ	भारतीय नाम	विशेष
Andromeda, N	एंड्रोमीडा	देवयानी	उत्तर भाद्रपदा, M31
Antlia, S	वायु-पंप	वाताकर्ष	
Apus, S	स्वर्ग का पक्षी		
Aquarius, Z	कुंभधर	कुंभ	शतभिषक् नक्षत्र
Aquila, N	गरुड	गरुड	श्रवण नक्षत्र
Ara, S	वेदी	वेदी	
Aries, Z	भेड़ा	मेष	अश्वनी, भरणी नक्षत्र
Auriga, N	सारथी	प्रजापति	ब्रह्महृदय
Boötes, N	चरवाहा, शिकारी	बोतीज, भूतेश	स्वाति नक्षत्र
Caelum, S	छेनी	तक्षणी	
Camelopardus, N	जिराफ़	जिराफ़	
Cancer, Z	केकड़ा	कर्क	पुष्य, आश्लेषा, M44
Canes Venatici, N	शिकारी कुत्ते	कानेस वेनाटिसी	कोर कारोली, M51
Canis Major, S	बड़ा कुत्ता	बृहद् श्वान	व्याध (लुब्धक) तारा
Canis Minor, S	छोटा कुत्ता	लघु श्वान	प्रोसियोन तारा
Capricornus, Z	समुद्री बकरा	मकर	मकर संक्रांति
Carina, S	नौकातल	नौतल	अगस्त्य नक्षत्र
Cassiopeia, N	कैसियोपिया	शर्मिष्ठा	शेदर
Centaurus, S	सेंटौरस्	नरतुरंग	प्रॉक्सिमा-सेंटौरी तारा
Cepheus, N	सेफियस	वृषपर्वा	δ-सैफी
Cetus, N	सेतुस्	तिमिंगल, केतु	माइरा तारा
Chamaeleon, S	बहुरूपी	गिरगिट	
Circinus, S	कंपास	परकार	
Colomba, S	कपोत	कपोत	

पाश्चात्य नाम	अर्थ	भारतीय नाम	विशेष
Coma Berenices, N	बेरेनिस के बाल	केश	मंदाकिनी-समूह
Corona Australis, S	दक्षिणी मुकुट	दक्षिणी किरीट	
Corona Borealis, N	उत्तरी मुकुट	उत्तरी किरीट	अल्फकका
Corvus, S	कौआ	काक	हस्त नक्षत्र
Crater, S	प्याला	चणक	
Crux, S	क्रॉस, सलीब	स्वस्तिक	'कोयले की गठरी'
Cygnus, N	हंस	हंस	देनेव तारा
Delphinus, N	डॉलफिन	डॉलफिन	धनिष्ठा नक्षत्र
Dorado, S	तेगामछली	दोरादो	बड़ा मेजल्लानी मेघ
Draco, N	ड्रैगन	कालिय	थुबान तारा
Equuleus, N	छोटा घोड़ा	लघु अश्व	
Eridanus, S	एरिदानुस्	वैतरणी	नदीमुख (आखरनार)
Fornax, S	भट्टी	भट्टी	
Gemini, Z	जुड़वां	मिथुन	पुनर्वसु नक्षत्र
Grus, S	सारस	सारस	
Hercules, N	हरक्यूलीज	हरक्यूलीज	M13
Horologium, S	घड़ी	घड़ी	
Hydra, N	महाजलसर्प	महासर्प	अल्फर्द तारा
Hydrus, S	जलसर्प	जलसर्प	
Indus, S	इंडियन	इंदुस्	
Lacerta, N	छिपकली		
Leo, Z	सिंह	सिंह	मधा, फाल्गुनी नक्षत्र
Leo Minor, N	छोटा सिंह	लघु सिंह	
Lepus, S	खरगोश	शशक	
Libra, Z	तराजू	तुला	विशाखा नक्षत्र
Lupus, S	भेड़िया	वृक	
Lynx, N	बनबिलाव	बिडाल	
Lyra, N	वीणा	वीणा	अभिजित् नक्षत्र
Mensa, S	पर्वत-पठार	पठार	
Micròscopium, S	माइक्रोस्कोप	सूक्ष्मदर्शी	
Monoceros, S	मोनोसेरोस	एकश्रृंग	
Musca, S	मक्खी	मक्खिका	

पास्थिय नाम	अर्थ	धार्मीय नाम	विवेद
Norma, S	गुनिया	गुनिया	
Octans, S	अष्टक	अष्टक	दर्शकण ध्रुव
Ophiuchus, N	सर्पधर	सर्पधर	प्रस्तावित 13वीं राशि
Orion, N	शिकारी, बहेलिया	मृग	आद्री नक्षत्र, M12
Pavo, S	पोर	मधूर	
Pegasus, N	पेगासस	हर्याशेर	भाद्रपदा नक्षत्र
Perseus, N	पर्सेयूस	ययाति	अलगुल तारा
Phoenix, S	अमरपक्षी	अमरपक्षी	
Pictor, S	चित्रफलक	चित्रफलक	
Pisces, Z	मछलियां	रीन	रेती नक्षत्र
Piscis Australis, S	दक्षिण की मछली	दक्षिण मीन	मत्स्यमुख तारा
Puppis, S	नाव का पिंछल	पिंछल	
Pyxis, S	कुतुबनुमा	दिक्सूचक	
Reticulum, S	जाल	जाल	
Sagitta, N	तीर	बाण	
Sagittarius, Z	धनुर्धर	धनु	आषाढा, आकाशगंगा-केंद्र
Scorpius, Z	विच्छू	वृश्चिक	ज्येष्ठा, मूल नक्षत्र
Sculptor, S	शिल्पकार	शिल्पकार	
Scutum, S	ढाल	ढाल	
Serpens, N	सर्प	सर्प	
Sextans, S	वृत्त का छठा भाग	पदंश	
Taurus, Z	सांड	वृषभ	रोहिणी, कृतिका
Telescopium, S	दूरबीन	दूरदर्शी	
Triangulum, N	त्रिभुज	त्रिभुज	
Triangulum			
Australe, S	दक्षिणी त्रिभुज	दक्षिणी त्रिभुज	
Tucana, S	एक पक्षी	कारंडव	छोटा मेजल्लानी मेघ
Ursa Major, N	बड़ा भालू	सप्तर्षि	सप्तर्षि
Ursa Minor, N	छोटा भालू	लघुसप्तर्षि	ध्रुव तारा
Vela, S	नाव का पाल	पाल	
Virgo, Z	कन्या	कन्या	चित्रा नक्षत्र
Volans, S	उड़न-मछली	उड़न-मीन	
Vulpecula, S	छोटी लोमड़ी	शृगाल	★

## आकाश के सर्वाधिक चमकीले बीस तारे

तारा	दृश्य कांतिमान	निरपेक्ष कांतिमान	रंग	दूरी (प्रकाश-वर्ष)
1. व्याध (लुब्धक)	- 1.5 जु	+ 1.3	नीला	8.6
2. अगस्त्य	- 0.7	- 4.6	पीला	98.0
3. $\alpha$ -सेंटौरी	+ 0.3 जु	+ 4.7	पीला	4.3
4. अभिजित्	0.1	+ 0.5	नीला	26.4
5. ब्रह्महृदय	0.1	- 0.5	पीला	46.0
6. स्वाति	0.2	0.0	नारंगी	36.0
7. राइगेल	0.1 जु	- 6.2	नीला	450.0
8. प्रोसियोन	0.4 जु	+ 2.8	पीला	11.0
9. आख्यरनार	0.5	- 2.6	नीला	118.0
10. $\beta$ -सेंटौरी	0.9	- 3.1	नीला	450.0
11. श्रवण	0.8	+ 2.4	पीला	16.0
12. आद्रा	0.9	- 5.6	लाल	240.0
13. $\alpha$ -स्वस्तिक	1.1 जु	- 2.7	नीला	220.0
14. रोहिणी	1.1 जु	- 0.5	लाल	68.0
15. चित्रा	1.2 जु	- 2.2	नीला	160.0
16. पोलक्स	1.2	+ 1.0	पीला	33.0
17. ज्येष्ठा	1.0 जु	- 2.4	लाल	170.0
18. मत्स्यमुख	1.2	+ 2.1	नीला	23.0
19. देनेब	1.3	- 4.6	नीला	540.0
20. मधा	1.3 जु	- 0.7	नीला	85.0

टिप्पणी : 'जु' का अर्थ है—जुड़वां तारा। किसी तारे को 10 पारसेक (32.6 प्रकाश-वर्ष) की दूरी पर कल्पित करने से उसका जो दृश्य कांतिमान होगा उसे 'निरपेक्ष कांतिमान' कहते हैं। अधिक दूर के तारों की दूरियां सुनिश्चित नहीं हैं।

## परिशिष्ट-8

# विविध राशिनाम

लैटिन नाम	समानार्थी अंग्रेजी नाम	यूनानी नाम	वराहमिहिर के नाम	संस्कृत नाम	वेदीलोनी नाम
1. ऐरिंज	Ram	क्रिओस	क्रिय	मेष	कु, इ-कु(मेष)
2. टौरस	Bull	टॉरस्	ताबुरि	वृषभ	ते-ते (सांड)
3. जेमिनी	Twins	दिदुमोई, दिदुम	जितुम	मिथुन	मस्सु (युगल)
4. कैंसर	Crab	कलौरस्, कर्खिनोस्	कुलीर	कर्क, कर्कट	नंगरु (केकड़ा)
5. लिओ	Lion	लिओन्	लेय	सिंह	अरु (सिंह)
6. विरगो	Virgin	पार्थेनोस् पाथोन	प्राथोन,	कन्या	की (कन्या)
7. लिंग्रा	Balance	जुगोस्, जुकोस्	जूक	तुला	नुरु (तुला)
8. स्कोर्पियो	Scorpion	स्कोर्पिओस्	कौर्प्य	वृश्चिक	अक्रबु (बिचू)
9. सैजिटेरियस	Archer	तोजेजतस्	तौक्षिक	धनु	पा, मुलवान (धनुर्धर)
10. कैप्रिकोर्नस	Goat	आइगोकेरौस्	आकोकोर	मकर	साहु (बकरा)
11. एक्वेरियस	Water-Bearer	हिद्रोकोस्	हद्रोग	कुंभ	गु (कुंभधर)
12. पिसीज	Fish	इक्थए, इख्युएस	इत्थ, अंत्यभ	मीन (मछली)	झिब, नूनी



## परिशिष्ट-9

# राशियां और उनके भारतीय नक्षत्र

(प्रत्येक राशि में 30 अंशों के तुल्य सवा-दो नक्षत्रों का समावेश किया गया है)

राशि चिह्न	राशि नाम	नक्षत्र
१	मेष	अश्वनी (1), भरणी (1), कृतिका (1/4)
२	वृषभ	कृतिका (3/4), रोहिणी(1), मृग (1/2)
३	मिथुन	मृग (1/2), आर्द्रा (1), पुनर्वसु (3/4)
४	कर्क	पुनर्वसु (1/4), पुष्य (1), आश्लेषा(1)
५	सिंह	मधा (1), पूर्वफाल्गुनी(1), उत्तरफाल्गुनी (1/4)
६	कन्या	उत्तरफाल्गुनी (3/4), हस्त (1), चित्रा (1/2)
७	तुला	चित्रा (1/2), स्वाति (1), विशाखा (3/4)
८	वृश्चिक	विशाखा (1/4), अनुराधा (1), ज्येष्ठा (1)
९	धनु	मूल (1), पूर्वाषाढा (1), उत्तराषाढा (1/4)
१०	मकर	उत्तराषाढा (3/4), (अभिजित), श्रवण(1), धनिष्ठा (1/2)
११	कुंभ	धनिष्ठा (1/2), शतभिषक् (1), पूर्वभाद्रपदा (3/4)
१२	मीन	पूर्वभाद्रपदा (1/4), उत्तरभाद्रपदा (1), रेवती (1)

## नजदीक के तारे

तारा	दूरी (प्रकाश वर्ष)	तारा	दूरी (प्रकाश वर्ष)
प्रॉक्सिमा सेंटौरी	4.24	रॉस 248(HH देवयानी)	10.37
α सेंटौरी अ, ब	4.34	ε वैतरणी	10.63
बर्नर्ड का तारा	5.97	रॉस 128(FI कन्या)	10.79
वूल्फ 359(CN सिंह)	7.80	GX व GQ देवयानी	11.22
लालादे 21185	8.19	61 हंस अ, ब	11.22
UV सेती अ, ब	8.55	HD 173739	11.25
व्याध अ, ब	8.67	ε इंदुस्	11.25
रॉस 154	9.52	τ सेती	11.41

## खगोल-विज्ञान की विशिष्ट शब्दावली

**अंतर्रास्त्रीय द्रव्य (interstellar matter) :** तारों के बीच के अंतरिक्ष में मौजूद द्रव्य, जो हाइड्रोजन गैस और ब्रह्मांडीय धूल के रूप में है।

**अंतर्राष्ट्रीय खगोल-विज्ञान संघ (International Astronomical Union, IAU) :** दुनिया-भर के खगोलविदों का संगठन, जो खगोलीय शोधकार्य के बारे में महत्वपूर्ण निर्णय लेता है। जैसे, अगस्त 2006 में प्राग में आयोजित संघ के अधिवेशन में 'ग्रह' की एक नई परिभाषा स्वीकार करके निर्णय लिया गया कि आगे से प्लूटो को 'प्रधान ग्रह' नहीं, बल्कि एक 'बौना ग्रह' माना जाएगा। अतः अब सौर मंडल में 8 ही 'प्रधान ग्रह' रह गए हैं—बुध से नेपच्यून तक। क्षुद्रग्रह सौरियों को भी बौना ग्रह माना गया है। प्लूटो के परे खोजे गए बौने ग्रह 2003 UB313 को अधिकृत नाम मिला है—एरीस (Eris)।

**अधिनवतारा (supernova) :** किसी पुराने, विशाल तारे का नाभिकीय ईंधन समाप्त हो जाने पर उसमें जो विस्फोट होता है, उसे 'सुपरनोवा' कहते हैं। तब तारे की कांति हजारों गुना बढ़ जाती है। तारे का नाभिकीय ईंधन समाप्त हो जाने पर उसके केंद्रभाग में द्रव्य का तेजी से पतन होता है और तब वहां तापमान करोड़ों डिग्री बढ़ जाता है। सुपरनोवा विस्फोट होने पर तारा अपने अधिकांश द्रव्य को अंतरिक्ष में बिखेर देता है। शेष बचती है, लगभग बुझे हुए द्रव्य की एक अतिसघन गुठली (सफेद बौना तारा)। चीनी खगोलविदों द्वारा 1054 ई. में वृषभ तारा-मंडल में देखे गए सुपरनोवा विस्फोट की फैलती द्रव्यराशि को आज हम कर्क नीहारिका (Crab Nebula) के रूप में देखते हैं। कुछ सुपरनोवा विस्फोटों को नंगी आंखों से भी देखा जा सकता है। सन् 1987 में 'बड़े मेजल्लाली मेघ' में एक सुपरनोवा विस्फोट को देखा गया था। देखिए गुरुत्वीय पतन (gravitational collapse)।

**अधोविंदु (nadir) :** खगोल पर शिरोविंदु (zenith) की विपरीत दिशा में स्थित विंदु। प्रेक्षक के पैरों के ठीक नीचे होने के कारण इसे 'पदविंदु' भी कहते हैं।

**अभिरक्त विस्थापन (red shift) :** मंदाकिनियों के वर्णक्रमपट में वर्णक्रम-रेखाओं का लाल सिरे की ओर सरकाव (लाल विस्थापन)। 'डॉपलर प्रभाव' के अनुसार,

यह अभिरक्त विस्थापन या लाल विस्थापन मंदाकिनियों के हमसे दूर भाग से जाने का सूचक है। अमरीकी खगोलविद एडविन हबल ने 1929 ई. में पता लगाया कि अधिक दूर की मंदाकिनियों का लाल विस्थापन अधिक होता है। लाल विस्थापन से मंदाकिनियों की दूरियां निर्धारित की जाती हैं।

**अयन-चलन (precession of the equinoxes) :** विषुव-विंदुओं का तारा-मंडलों के बीच पश्चिम की ओर अत्यंत मंद गमन, जो प्रति वर्ष  $50''$  होता है। अतः तारों की स्थितियां (विषुवांश व क्रांति) निरंतर बदलती रहती हैं। विषुव-विंदु पश्चगमन करते हुए करीब 26,000 वर्षों में खगोल का एक पूरा चक्कर लगाते हैं। ध्रुव-विंदु भी इतने ही वर्षों में कदंब (pole of the ecliptic) की एक परिक्रमा करते हैं।

**अयनांत (solstices) :** तारों के बीच सूर्य के वार्षिक पथ की चरम स्थितियां : जब उत्तर की ओर इसकी क्रांति (declination) महत्तम होती है (उत्तर अयनांत, कर्क संक्रांति), और जब दक्षिण की ओर इसकी क्रांति महत्तम होती है (दक्षिण अयनांत, मकर संक्रांति)।

**अरीय वेग (radial velocity) :** प्रेक्षक की दृष्टि-रेखा में किसी तारे के वेग का घटक। 'डॉपलर प्रभाव' के अनुसार, तारा यदि प्रेक्षक की ओर आ रहा है, तो उसकी स्पेक्ट्रम-रेखाएं नीले सिरे की ओर सरकती हैं; और यदि वह प्रेक्षक से दूर जा रहा है, तो उसकी स्पेक्ट्रम-रेखाएं लाल सिरे की ओर सरकती हैं।

**आकाशगंगा (Milky Way) :** आकाश में उत्तर-दक्षिण में फैला तारों का दुधिया पट्टा। वस्तुतः पहिए के आकार की एक विशाल तारक-योजना—1,00,000 प्रकाश-वर्ष चौड़ी, जिसमें लगभग 200 अरब तारे हैं। इनमें एक है हमारा सूर्य-तारा, जो आकाशगंगा-केंद्र से करीब 30,000 प्रकाश-वर्ष दूर इसकी एक बांह में स्थित है।

**आपेक्षिकता सिद्धांत (Relativity theory) :** आईंस्टाइन द्वारा प्रतिपादित सिद्धांत, जो दिक्, काल व गति के बीच संबंध स्थापित करता है। यदि किसी पिंड का वेग प्रकाश के वेग ( $3,00,000$  किमी./से.) के नजदीक पहुंचता है, तो काल की गति धीमी होती प्रतीत होती है, गतिमान पिंड का आकार बदलता है और उसका द्रव्यमान बढ़ जाता है।

**आरोही पात (ascending node) :** किसी ग्रह की कक्षा और क्रांतिवृत्त (रविपथ) का वह प्रतिच्छेद-विंदु, जहां वह ग्रह दक्षिण से उत्तर की ओर गमन करते समय क्रांतिवृत्त को लांघता है। चंद्र के आरोही पात को 'राहु' कहते हैं।

**इसरो (Indian Space Research Organization, ISRO) :** भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन : मुख्यालय व उपग्रह केंद्र बैंगलूरु में, विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र तिरुवनंतपुरम में और शार (श्रीहरिकोटा रेंज) केंद्र श्रीहरिकोटा में।

**उन्नतांश (altitude) :** आकाशस्थ पिंड की क्षितिज से ऊपर की कोणीय दूरी । यह दूरी क्षितिज से शिरोविंदु पर पहुंचनेवाले उस पिंड के उद्वृत्त (vertical circle) पर मापी जाती है ।

**ऊर्ट बादल (Oort cloud) :** सौर मंडल की बाहरी सीमा का विशाल गोलाकार धेरा, जो अधिकांश दीर्घकालिक धूमकेतुओं का स्रोत-स्थान है । डच खगोलविद जान ऊर्ट (1899-1971 ई.) के नाम वाले इस धेरे में कई खरब धूमकेतुओं का निवास हो सकता है । जब कोई तारा ऊर्ट बादल के कुछ नजदीक से गुजरता है, तब वह इसके अनेक धूमकेतुओं को सूर्य की कक्षा में या सौर मंडल के बाहर ढकेल देता है । ऊर्ट बादल सूर्य से 4500 अरब से 15,000 अरब किलोमीटर तक (करीब डेढ़ प्रकाश-वर्ष दूरी तक) फैला हुआ है । सूर्य से सबसे नजदीक का दूसरा तारा प्रॉक्सिमा-सेंटौरी लगभग 4.3 प्रकाश-वर्ष दूर है ।

**एक्स-रे खगोलिकी (X-ray astronomy) :** अंतरिक्ष से आने वाली एक्स-किरणों का अध्ययन । पृथ्वी का वायुमंडल एक्स-किरणों को धरातल तक नहीं पहुंचने देता, इसलिए इनके अध्ययन-अन्वेषण के लिए राकेट और उपग्रह ऊपर अंतरिक्ष में भेजे जाते हैं । नासा ने 1999 ई. में 'चंद्र' नामक एक्स-रे दूरबीन अंतरिक्ष में भेजी थी । जुड़वां तारों, सुपरनोवा, मंदाकिनियों के बाहरी धेरों की तप्त गैसों और कृष्ण विवर में गिरने वाली चक्रिल द्रव्यराशि से एक्स-किरणों का उत्सर्जन होता है ।

**एरीस (Eris) :** प्लूटो के पारे 2005 ई. में खोजा गया एक बौना ग्रह (कुइपर पट्टा पिंड), जिसे अंतर्राष्ट्रीय खगोल-विज्ञान संघ ने सितंबर 2006 में एरीस (कलह की यूनानी देवी) का अधिकृत नाम दिया है । प्लूटो से कुछ बड़ा यह बौना ग्रह करीब 15 अरब किलोमीटर की औसत दूरी से हमारे लगभग 557 वर्षों में सूर्य का एक चक्र कर लगाता है । एरीस के चंद्र को दिस्नोमिया (Dysnomia) नाम दिया गया है ।

**एन.जी.सी. (NGC : New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars) :** खगोलविदों द्वारा 1888 ई. से तैयार किया जा रहा कैटेलॉग, जिसमें लगभग 13,000 आकाशस्थ ज्योतियों—'नीहारिकाओं' तथा तारा-गुच्छों—के संक्षिप्त नामों का निर्देश है । इसमें 12,000 से अधिक मंदाकिनियों का समावेश है । इस कैटेलॉग में प्रसिद्ध देवयानी मंदाकिनी (Andromeda galaxy) को NGC 224 से और हरक्यूलीज मंडल के गोलाकर तारा-गुच्छ को NGC 6205 से निर्देशित किया गया है ।

**कांतिमान (magnitude) :** तारे की कांति का एक माप । कांतिमान एक संख्या है । कोरी आंखों से दिखाई देनेवाले तारों को, उनकी कमोबेश कांति के अनुसार, छह कांतिमानों में बांटा गया है । छोटी संख्या ज्यादा कांतिमान की सूचक होती है ।

**कुइपर पट्टा (Kuiper belt) :** नेपच्यून की कक्षा के परे छोटे-छोटे लाखों बर्फीले पिंडों का जो विशाल पट्टा है, उसे डच खगोलविद जेराल्ड कुइपर (Gerald Kuiper : 1905-1993 ई.) की स्मृति में कुइपर पट्टे का नाम दिया गया है। कुइपर पट्टा ग्रहों के समतल में सूर्य से करीब 5 अरब से 15 अरब किलोमीटर की दूरी तक फैला हुआ है। बौने ग्रह प्लूटो व एरीस, इनके कमशः कारोन व दिसनोमिया आदि चंद्र और इन्हीं की तरह के अन्य कई छोटे-बड़े पिंड वस्तुतः कुइपर पट्टे के ही सदस्य हैं। लगभग 200 वर्ष के भीतर सूर्य का चक्कर लगा लेने वाले धूमकेतु भी मूलतः इसी पट्टे के सदस्य रहे हैं।

**कृष्ण विवर (black hole) :** दिक्काल (space-time) का वह क्षेत्र जहां से कुछ भी, यहां तक कि प्रकाश भी, बाहर नहीं आ सकता, क्योंकि वहां प्रकाश-वेग से पलायन-वेग अधिक होता है, गुरुत्वाकर्षण बहुत ज्यादा होता है।

**कृष्ण द्रव्य (dark matter) :** ऐसा परिकल्पित द्रव्य जो पूर्णतः अदृश्य रहता है, परंतु अपने गुरुत्वाकर्षण के जरिए अपना अस्तित्व जाहिर करता है। वैज्ञानिकों का मत है कि विश्व में विद्यमान समूचे द्रव्य का हम केवल एक प्रतिशत ही देख सकते हैं; बाकी द्रव्य, कृष्ण द्रव्य के रूप में, मंदाकिनियों के अंदर-बाहर मौजूद है। यह कृष्ण द्रव्य कृष्ण विवरों, परमाणु कणों तथा अतिमंदकार्ति तारों के रूप में हो सकता है।

**क्रांति (declination) :** एक निर्देशांक, जो खगोलीय विषुववृत्त से किसी पिंड की कोणीय दूरी दर्शाता है – उत्तर की ओर धन (+) और दक्षिण की ओर क्रण (-)।

**खासर (quasi-stellar radio source = quaser) :** अतिदूर की मंदाकिनियां या ज्योतियां, जो तीव्र प्रकाश और शक्तिशाली रेडियो-संकेतों का प्रक्षेपण करती हैं। खगोलीय एकक या इकाई (astronomical unit) : सूर्य के केंद्र और पृथ्वी के केंद्र के बीच की माध्य या औसत दूरी — 14,95,97,870 किलोमीटर।

**खगोलीय याम्योत्तरवृत्त (celestial meridian) :** खगोल का वह वृहद् वृत्त जो दोनों ध्रुवों, शिरोबिंदु और अधोबिंदु से होकर गुजरता है। याम्योत्तरवृत्त क्षितिज को दक्षिण व उत्तर दिशा-बिंदुओं में काटता है।

**खगोलीय विषुववृत्त (celestial equator) :** खगोल का वह वृहद् वृत्त जो खगोलीय ध्रुवों (celestial poles) के बीच की आधी दूरी पर होता है।

**गुरुत्वीय पतन (gravitational collapse) :** अत्यधिक द्रव्यमान वाले तारे के जीवन के अंतिम दौर की एक घटना। तारे के केंद्रभाग में नाभिकीय ईंधन समाप्त हो जाने पर उसका तापमान गिर जाता है; भीतर से बाहर ढकेलने वाला दाब नहीं रह जाता। इसलिए गुरुत्वीय बल के कारण तारे के बाहरी द्रव्य का भीतर की ओर तेजी से पतन होता है। इस प्रक्रिया में भीषण ऊर्जा पैदा होती है और तारा

सुपरनोवा (supernova) में तब्दील हो जाता है, यानी तारे में विस्फोट हो जाता है और उसकी कांति एकाएक बहुत ज्यादा बढ़ जाती है।

**गोलाकार तारा-गुच्छ (globular star clusters) :** ऐसे लगभग गोलाकार तारा-गुच्छ, जिनमें दस हजार से एक लाख तक तारे होते हैं और गुच्छ-केंद्र की ओर उनका जमाव ज्यादा होता है। इन गोलाकार तारा-गुच्छों में प्रमुखतः पुराने तारे होते हैं। हमारी आकाशगंगा-मंदाकिनी में लगभग 100 गोलाकार तारा-गुच्छ हैं। ऐसा काफी नजदीक का एक बड़ा और चमकीला गोलाकार तारा-गुच्छ  $\omega$ -सेंटीरी (NGC 5139) है, जो हमसे करीब 17,000 प्रकाश-वर्ष दूर है। ऐसे गोलाकार गुच्छ अन्य मंदाकिनियों में भी खोजे गए हैं।

**ग्रह (planet) :** आकाश का ऐसा गोल पिंड, जो स्वयं प्रकाशित नहीं है और अपने तारे की परिक्रमा करता है। अंतर्राष्ट्रीय खगोल-विज्ञान संघ द्वारा अगस्त 2006 ई. में लिये गए निर्णय के अनुसार, अब सौर मंडल में आठ ही प्रधान ग्रह (major planets) रह गए हैं : (क्रमशः) बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, यूरेनस व नेपच्यून। इनके अलावा, कई हजार क्षुद्रग्रह या लघुग्रह (asteroids) हैं। नेपच्यून के परे प्लूटो और एरीस, दो बौने ग्रह (dwarf planets) हैं। साथ ही, मंगल और बृहस्पति के बीच सूर्य का चक्कर लगा रहे लगभग गोलाकार क्षुद्रग्रह सीरेस को भी अब बौना ग्रह मान लिया गया है। इधर के वर्षों में सुदूर के कई तारों के गिर्द भी ग्रह खोजे गए हैं।

**ग्रहणकारी चरकांति (युग्म) तारे (eclipsing binary or variables) :** वे जुड़वां तारे जो अपनी कक्षाओं में भ्रमण करते हुए एक-दूसरे के सामने आते हैं और एक-दूसरे के प्रकाश को अवरोधित करते हैं, यानी एक-दूसरे को ग्रहण लगाते हैं।

**चंद्रशेखर-सीमा (Chandrasekhar limit) :** तारे के केंद्रभाग में हीलियम-द्रव्य के संचय की सीमा, जो तारे के संपूर्ण द्रव्यमान के करीब 12 प्रतिशत के आसपास है। इसी क्रांतिक सीमा का नाम 'चंद्रशेखर-सीमा' है।

**चरकांति तारे (variable stars) :** वे तारे जिनकी कांति घटती-बढ़ती रहती है। इनके विविध प्रकार हैं : आर आर लाइरी (R R Lyrae), सैफियरी चर (Cepheids), डब्ल्यू वर्जिनिस (W Virginis), आर वी टौरी (R V Tauri), माइरा तारे (Mira stars, Me), अनियमित चरकांति (irregular variables)। नोवा (Nova) और सुपरनोवा (Supernova) भी चरकांति हैं।

**डॉपलर प्रभाव (Doppler effect) :** ध्वनि या प्रकाश के तरंग-दैर्घ्य में होने वाला परिवर्तन। जब कोई प्रकाश-स्रोत प्रेक्षक की ओर आता है या उससे दूर जाता है, तब उसकी वर्णक्रम-रेखाओं का नीले या लाल सिरे की ओर होनेवाला विस्थापन।

**तारा-गुच्छ (star clusters) :** अंतरिक्ष में एकसाथ गतिमान तारों के समुदाय। इनके दो मुख्य प्रकार हैं — खुले तारा-गुच्छ और गोलाकार तारा-गुच्छ।

**तिर्यकता (obliquity of the ecliptic) :** खगोलीय विषुववृत्त और क्रांतिवृत्त के बीच का कोण, जो वर्तमान समय में  $23^{\circ}26'54''$  है, और थोड़ा घटता-बढ़ता रहता है।

**दानव तारे (giant stars) :** कम सतह-तापमान वाले वे तारे जो विशाल आकार के, उच्च निरपेक्ष कांतिमान के और कम माध्य घनत्ववाले होते हैं। इनमें उच्चतर निरपेक्ष कांतिमान वाले तारे महादानव (supergiants) कहलाते हैं।

**दिगंश (azimuth) :** एक निर्देशांक — वह कोण जो तारे के उद्वृत्त (vertical circle, यानी तारे और शिरोविंदु में से होकर गुजरनेवाला बृहद् वृत्त) और प्रेक्षक की स्थिति के याम्योत्तर के बीच बनता है। दिगंश का मापन क्षितिज के दक्षिण-विंदु से पश्चिम की ओर और क्षितिज के उत्तर-विंदु से पूर्व की ओर होता है।

**दृश्य कांतिमान (apparent magnitude) :** तारे की प्रत्यक्ष कांति, जो उसकी दूरी और उसकी वास्तविक कांति पर निर्भर रहती है।

**दैनिक गति (diurnal motion) :** खगोलीय पिंडों की पूर्व से पश्चिम की ओर दृश्य गति, जिसका कारण है पृथ्वी का पश्चिम से पूर्व की ओर अक्ष-घूर्णन।

**द्वीपविश्व (island universe) :** आकाशगंगा और अन्य मंदाकिनियों के लिए कभी-कभी प्रयुक्त होनेवाला शब्द।

**नवतारा (nova) :** ऐसा तारा जो एकाएक भड़ककर पहले से कहीं ज्यादा चमकने लगता है। यह तारा आगे कई महीनों तक इसी तरह तेजी से चमकता रह सकता है। गैसों के विस्फोटित होने पर नवतारे जन्म लेते हैं। आरंभ में खगोलविदों ने समझा था ये नए तारे हैं, इसलिए इन्हें 'नोवा' (नवतारा) नाम दिया गया था।

**नाक्षत्र वर्ष (sidereal year) :** तारों के सापेक्ष सूर्य का परिक्रमा-काल। अन्य शब्दों में, पृथ्वी का अपनी कक्षा में सूर्य के चहुं ओर का परिक्रमा-काल। एक नाक्षत्र वर्ष = 365.2564 माध्य सौर दिन।

**नासा (National Aeronautics and Space Administration, NASA) :** अंतरिक्षयात्राओं, अंतरिक्षयानों और उपग्रह-प्रक्षेपणों का आयोजन करने वाला अमरीकी शासन का संगठन, जिसकी स्थापना अक्टूबर 1958 में हुई थी।

**निजी गति (proper motion) :** अंतरिक्ष में तारे की अपनी निजी गति के कारण आकाश में नजर आनेवाला उसका स्थित्यंतर, जो बहुत अल्प होता है।

**निरपेक्ष कांतिमान (absolute magnitude) :** यदि किसी तारे को 10 पारसेक ( $=32.6$  प्रकाश-वर्ष) की दूरी पर स्थापित किया जाए, तो उसका जो दृश्य कांतिमान होगा उसे निरपेक्ष कांतिमान कहते हैं। पारसेक में तारे की दूरी और

उसका दृश्य कान्तिमान ज्ञात हो, तो एक सूत्र से उसके निरपेक्ष कान्तिमान का गणना की जा सकती है।

**नीहारिका (nebula) :** अंतर्नक्षत्रीय अंतरिक्ष में मौजूद धूल व गैसों के विशाल मैदान।

**परम शून्य (absolute zero) :** निम्नतम संभव तापमान : शून्य के नीचे  $273.16^\circ$

सेंटीग्रेड या 0 के लिव्हिन। इस तापमान पर अणु व परमाणु गतिहीन हो जाते हैं।

**परिषुद्धी तारे (circumpolar stars) :** किसी एक स्थान से हमेशा ही वितिज के ऊपर दिखाई देनेवाले तारे।

**पलायन वेग (escape velocity) :** किसी पिंड के गुरुत्वाकर्षण से मुक्त होने के लिए आवश्यक न्यूनतम वेग। राकेट्यान को पृथ्वी की कक्षा में या अंतरिक्ष में भेजने के लिए पलायन वेग की सही जानकारी अत्यावश्यक है। पृथ्वी के लिए वह पलायन वेग  $11.2$  किलोमीटर प्रति सेकंड है।

**पारगमन (transit) :** जब कोई खगोलीय पिंड दूसरे खगोलीय पिंड के ऊपर से या सामने से गुजरता है, तब उस घटना को पारगमन कहते हैं; जैसे, भीतरी ग्रहों (वृथा या शुक्र) का सूर्य की चकती पर से पारगमन, वृहस्पति के चंद्रों का वृहस्पति की चकती पर से पारगमन या किसी तारे का यान्योत्तर (meridian) पारगमन।

**पारसेक (parsec = parallax-second) :** उस तारे की दूरी जो  $1''$  (एक कोणीय सेकंड) लंबन दर्शाता है। एक पारसेक  $= 3.259$  प्रकाश-वर्ष  $= 2,06,265$  खगोलीय इकाइयां। सूर्य के अलावा सभी तारे एक पारसेक से अधिक दूर हैं।

**प्रकाश-वर्ष (light year) :** वह दूरी जिसे प्रकाश की किरणें एक वर्ष में तय करती हैं। प्रकाश का वेग है, लगभग  $3,00,000$  किलोमीटर प्रति सेकंड। एक प्रकाश-वर्ष  $=$  लगभग  $94,63,00,00,00,000$  किलोमीटर।

**प्रतिद्रव्य (anti-matter) :** प्रति-कणिकाओं (जैसे, प्रति-प्रोटॉन, प्रोजिट्रॉन) आदि से निर्मित द्रव्य।

**प्लूटो (Pluto) :** नेपच्यून ग्रह के परे 1930 ई. में खोजे गए इस पिंड को सौर मंडल का नौवां ग्रह माना गया था। परंतु अंतर्राष्ट्रीय खगोल-विज्ञान संघ ने अगस्त 2006 में लिये गए अपने निर्णय में प्लूटो को 'प्रधान ग्रह' (major planet) के पद से हटाकर बौना ग्रह (dwarf planet) करार दिया है। कारण : प्लूटो बहुत छोटा है, इसकी कक्षा ग्रहों के समतल के साथ काफी बड़ा कोण (लगभग  $17^\circ$ ) बनाती है और प्लूटो की कक्षा नेपच्यून की कक्षा के भीतर चली आती है। अब तक प्लूटो के तीन चंद्र खोजे गए हैं—कारोन (Charon), निक्स (Nix) व हाइड्रा (Hydra)। कारोन काफी बड़ा है, परंतु बाकी दो चंद्र बहुत छोटे हैं।

**बौना ग्रह (dwarf planet) :** अंतर्राष्ट्रीय खगोल-विज्ञान संघ द्वारा अगस्त 2006 में लिये

गए निर्णय के अनुसार, मंगल तथा बृहस्पति के बीच सूर्य का चक्कर लगा रहे गोलाकार क्षुद्रग्रह सैरिस और नेपच्यून ग्रह के परे के ल्लूटो व एरीस अब 'बौने ग्रह' (dwarf planet) कहलाएंगे।

**ब्रह्मांड विज्ञान (cosmology) :** विश्व का समग्र अध्ययन-अन्वेषण।

**भोगांश (celestial longitude) :** एक निर्देशांक, जिसका मापन वसंत-विषुव-विंदु (११) से क्रांतिवृत्त या रविपथ के साथ पूर्व की ओर होता है —  $0^\circ$  से  $360^\circ$  तक।

**मंदाकिनी (galaxy) :** तारों की एक विशाल योजना; जैसे, हमारी आकाशगांगा (Milky Way, Galaxy) या देवयानी मंदाकिनी (Andromeda galaxy)।

**महाकुंचन (Big Crunch) :** एक विचार के अनुसार, यदि विश्व बंद (closed) है, तो अंततः इसका फैलना रुक जाएगा और यह सिकुड़ना आरंभ कर देगा, विश्व के समस्त द्रव्य व विकिरण का एक स्थान पर महाकुंचन हो जाएगा। महाकुंचन व महाविस्फोट परस्पर विपरीत प्रक्रियाएं हैं।

**महादानव (super giants) :** विशाल तारे, जो सामान्य दानव (giant) तारों से कई गुना अधिक चमकीले होते हैं। महादानवों के व्यास सूर्य के व्यास से कई सौ गुना अधिक होते हैं, मगर उनका माध्य घनत्व बहुत कम होता है। ज्येष्ठा (Antares) और आद्रा (Betelgeuse) तारे महादानव हैं।

**महाविस्फोट (Big Bang) :** विश्व के आरंभकाल की विलक्षणता (singularity) की स्थिति। महाविस्फोट के सिद्धांत के अनुसार, विश्व का समस्त द्रव्य व विकिरण 15 से 20 अरब वर्ष पहले अचानक हुए एक महाविस्फोट के बाद अस्तित्व में आया था। महाविस्फोट के बाद समस्त द्रव्य का बाहर की ओर तेजी से छितराव हुआ; विश्व का विस्तार आरंभ हो गया।

**माइक्रोवेव पृष्ठभूमिक विकिरण (microwave background radiation) :** अतितप्त आरंभिक विश्व का अवशिष्ट विकिरण, जिसका इतना अधिक लाल विस्थापन (red shift) हुआ है कि अब यह प्रकाश के रूप में नहीं, बल्कि माइक्रोवेव (चंद्र सेंटीमीटर तरंग-दैर्घ्य वाली रेडियो-किरणों) के रूप में प्रकट होता है। विश्व में सर्वत्र व्याप्त इस अवशिष्ट विकिरण का तापमान अब  $-270^\circ$  सेल्सियस है।

**मेसिए (Messier, M) :** फ्रांसीसी खगोलविद शार्ल मेसिए (1730-1817 ई.) द्वारा तैयार किए गए 'नीहारिकाओं' और तारा-गुच्छों के कैटेलॉग के सदस्यों को प्रायः M के आगे उनका संख्यांक देकर व्यक्त किया जाता है; जैसे, देवयानी मंदाकिनी को M31 से और हरक्यूलीज मंडल के गोलाकार तारा-गुच्छ को M13 से।

**युति (conjunction) :** जब दो खगोलीय पिंडों के भोगांश या विषुवांश समान होते हैं, तब वे युति में होते हैं।

**युग्म तारा, जुड़वां तारा (binary star) :** गुरुत्वीय बंधन में वंथे दो तारे, जो अपने सहगुरुत्वकेंद्र की परिक्रमा करते हैं। आकाश के तीन तारों में एक अवश्य ही युग्म तारा है। अनेक जुड़वां तारों के दो से अधिक घटक हैं।

**योगतारा (junction star) :** भारतीय ज्योतिष के 27 नक्षत्रों में से प्रत्येक का प्रमुख तारा। योगतारों के साथ चंद्र तथा ग्रहों की युति के अध्ययन का विशेष महत्व था।

**राशिचक्र, भचक्र (zodiac) :** क्रांतिवृत्त (रविपथ) के साथ-साथ के तारा-मंडल (राशियां), जिन्हें, तुला को छोड़कर, जीवित प्राणियों के नाम दिए गए हैं—वृषभ, कन्या, सिंह, मकर, मीन आदि। अयन-चलन के कारण वसंत-विषुव-बिंदु ( $γ$ ) धीर-धीरे पश्चिम की ओर सरकता रहता है। प्राचीन बेबीलोन के ज्योतिषियों ने क्रांतिवृत्त को 12 राशियों में (प्रत्येक राशि  $30^{\circ}$  लंबाई की) विभक्त किया था। अयन-चलन के कारण राशिचिह्नों की स्थितियों में काफी बदल हुआ है। वसंत-विषुव-बिंदु ( $γ$ ) आज मीन राशि में है; प्राचीन काल में यह मेष राशि में था।

**यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (European Space Agency, ESA) :** अंतरिक्षियानों और उपग्रहों के निर्माण और प्रक्षेपण के लिए बना यूरोप के 12 देशों का संगठन।

**लंबन (parallax, stellar) :** किसी तारे की जगह पर पृथ्वी की कक्षा के अर्धव्यास (करीब 15 करोड़ किलोमीटर दूरी) से बननेवाला कोण।

**लाल दानव (red giant) :** तारे के जीवनक्रम का एक पड़ाव। कुछ तारे अपनी जीवन-यात्रा के अंतिम दौर में फूलकर लाल दानव बन जाते हैं। फिर वे सिकुड़िकर श्वेत वामन (red giant) यानी सफेद बौने बनते हैं और केवल मंदकांति प्रकाश उत्सर्जित करते हैं। लाल दानव तारे सूर्य से तीन-चार सौ गुना बड़े हो सकते हैं।

**वसंत-विषुव-बिंदु ( $γ$ , vernal equinox) :** आकाश के क्रांतिवृत्त (रविपथ) और विषुववृत्त जिन दो बिंदुओं में एक-दूसरे को काटते हैं, उनमें से एक। सूर्य दक्षिण से उत्तर की ओर गमन करते हुए जब विषुववृत्त को लांघता है, तब लगभग 21 मार्च को वह वसंत-विषुव-बिंदु पर होता है। वसंत-विषुव-बिंदु से ही विषुवांश (right ascension) और भोगांश (celestial longitude) का मापन होता है।

**वामन तारे (dwarf stars) :** लघु व्यासवाले तारे; इनका दृश्य कांतिमान कम और माध्य घनत्व ज्यादा होता है।

**विद्युत-चुंबकीय विकिरण (electromagnetic radiation) :** विश्व में सर्वत्र विद्यमान ऊर्जा का एक रूप। तरंगों में गतिमान विद्युत-चुंबकीय विकिरण विभिन्न तरंग-दैर्घ्यों वाला होता है। रेडियो-तरंगें सबसे ज्यादा लंबाई की होती हैं। उसके बाद अधिकाधिक कम लंबाई का विद्युत-चुंबकीय विकिरण है: माइक्रोवेव, अवरक्त किरणें, प्रकाश-किरणें, परावैंगनी किरणें, एक्स-किरणें और गामा किरणें।

**विपथन (aberration of light) :** पृथ्वी की गति के परिणामस्वरूप किसी आकाशस्थ ज्योति का उसी दिशा में होनेवाला दृश्य स्थानांतरण, जो बहुत अल्प होता है।

**वियुति (opposition) :** जब कोई ग्रह सूर्य की विपरीत दिशा में होता है, तब वह वियुति में है। वियुति के वक्त सूर्य और उस ग्रह के बीच में पृथ्वी होती है।

**विलक्षणता (singularity) :** दिक्काल (space-time) का वह बिंदु जहां दिक्काल की वक्रता अपरिमित हो जाती है।

**विश्वोत्पत्ति विज्ञान (cosmogony) :** विश्व की उत्पत्ति और विकासक्रम का अध्ययन।

**विषुव, क्रांतिपात (equinoxes) :** खगोल के वे दो बिंदु जहां क्रांतिवृत्त और विषुववृत्त एक-दूसरे को काटते हैं। वसंत-विषुव (vernal equinox, ए) मीन मंडल का  $0^{\circ}$  भोगांश व  $0^{\circ}$  शर वाला वह बिंदु है जहां सूर्य करीब 21 मार्च को विषुववृत्त को लांघता है। शरद-विषुव (autumnal equinox, अ)  $180^{\circ}$  भोगांश वाला कन्या मंडल का वह बिंदु है जहां सूर्य करीब 23 सितंबर को विषुववृत्त को लांघता है। सूर्य जब इन विषुव-बिंदुओं पर होता है, तब रात व दिन समान होते हैं।

**विषुवांश (right ascension) :** वसंत-विषुव-बिंदु (ए) से पूर्व की ओर उस बिंदु तक की दूरी जहां तारे का होरावृत्त (hour circle) खगोलीय विषुववृत्त को काटता है।

विषुवांश को घंटों, मिनटों व सेकंडों में व्यक्त किया जाता है, और यह दैनिक गति से स्वतंत्र होता है।

**शिरोबिंदु, खम्भ (zenith) :** प्रेक्षक के ठीक सिर के ऊपर का खगोल का बिंदु, जो क्षितिज से  $90^{\circ}$  दूर होता है। शिरोबिंदु की ठीक विपरीत दिशा में खगोल का अधोबिंदु (nadir) होता है—प्रेक्षक के पैरों के नीचे की ओर।

**श्वेत वामन (white dwarfs) :** न्यून निजी कांतिवाले बौने तारे। ये पृथ्वी के आकार-प्रकार के होते हैं, मगर इनमें सूर्य के तुल्य द्रव्यराशि होती है। इनके द्रव्य का माध्य घनत्व पानी के घनत्व से 1,00,000 गुना से भी अधिक होता है। इनकी केंद्रीय गुठली का घनत्व तो पानी के घनत्व से 10 करोड़ गुना अधिक रहता है। व्याध तारे का साथी-तारा आकाश में खोजा गया पहला श्वेत वामन था। हमारा सूर्य भी अंततः एक श्वेत वामन तारा बन जाएगा।

**सायन वर्ष (tropical year) :** वसंत-विषुव (ए) के सापेक्ष सूर्य को खगोल की एक परिक्रमा पूरी करने में लगनेवाला समय। अयन-चलन के कारण वसंत-विषुव-बिंदु क्रांतिवृत्त पर पीछे की ओर सरकता है, मगर सूर्य अपनी वार्षिक गति में आगे की ओर गमन करता है (अर्थात्, वसंत-विषुव व सूर्य विपरीत दिशाओं में गमन करते हैं), इसलिए सायन वर्ष नाक्षत्र वर्ष से करीब 20 मिनट छोटा होता है। सायन वर्ष = 365.2422 माध्य सौर दिन।

**स्थिर स्थिति सिद्धांत (Steady State theory) :** विश्वोत्पत्ति के महाविस्फोट (Big Bang) सिद्धांत के विपरीत विचार वाला सिद्धांत। इसके अनुसार, विश्व का सदैव अस्तित्व रहा है, विश्व का कोई आदि-अंत नहीं है। इस सिद्धांत के अनुसार, विश्व में नूतन द्रव्य का सतत सृजन होता रहता है। यह द्रव्य उन मंदाकिनियों का स्थान ले लेता है जो आगे बढ़ जाती हैं। परंतु माइक्रोवेव पृष्ठभूमिक विकिरण (microwave background radiation) की खोज हो जाने के बाद अब स्थिर स्थिति सिद्धांत में बहुत कम वैज्ञानिक यकीन करते हैं।

**सीरेस (Ceres) :** 1 जनवरी, 1801 ई. की पूर्वरात्रि को मंगल और बृहस्पति की कक्षाओं के बीच खोजा गया पहला और सबसे बड़ा क्षुद्रग्रह (asteroid)। करीब 935 किलोमीटर व्यास के इस लगभग गोलाकार पिंड को अब एक बौना ग्रह (dwarf planet) माना गया है। सीरेस करीब 9 घंटों में अपनी धुरी पर एक चक्कर लगाते हुए हमारे 4.6 वर्षों में सूर्य की एक परिक्रमा पूरी करता है।

**सौर अभिविंदु (apex) :** खगोल का वह विंदु जिसकी ओर सूर्य, समीप के तारों के सापेक्ष, गतिमान (19.7 किमी./से.) प्रतीत होता है। यह सौर अभिविंदु हरक्यूलीज तारा-मंडल में विपुवांश  $18^\circ$  और क्रांति  $+30^\circ$  पर स्थित है।

**सौर मंडल (solar system) :** सूर्य और इसके गिर्द चक्कर लगाने वाले सभी पिंड-आठ प्रधान ग्रह, उपग्रह, क्षुद्रग्रह, प्लूटो, एरीस आदि बौने ग्रह, धूमकेतु व उल्कापिंड। कुइपर पट्टा पिंड, ऊर्ट बादल पिंड और ग्रहों के बीच के अंतरिक्ष में मौजूद धूल व गैस का भी सौर मंडल में समावेश होता है।

**होरा कोण (hour angle) :** तारे के होरा वृत्त और खगोलीय याम्योत्तर की बीच का कोण। इसका मापन याम्योत्तर से पश्चिम की ओर होता है —  $0^h$  से  $24^h$ ।

**होरा वृत्त (hour circle) :** वह वृहद् वृत्त जो खगोल के एक निश्चित विंदु और खगोलीय ध्रुव से गुजरता है।

★

# हिंदी-अंग्रेजी पारिभाषिक शब्द

अंतरिक्ष, दिक्, आकाश	space, sky
अंतरिक्षयात्रा	space voyage
अंश	degree
अक्ष, धुरी	axis
अगस्त्य तारा	Canopus
अग्नि तारा	Beta ( $\beta$ ) Tauri
अधिनवतारा, सुपरनोवा	supernova
अधिमास	intercalary month
अधोबिंदु	nadir
अनुराधा तारा	Delta ( $\delta$ ) Scorpii
अभिजित् तारा	Vega
अभिसरण-बिंदु	apex
अयन : उत्तरायण या दक्षिणायन	northward or southward motion of a planet
अयन-चलन, विषुव-अयन	precession of equinoxes
अयनांत	solstice
अरुंधती तारा	Alcor
आकाशगंगा	Milky Way, Galaxy
आपेक्षिकता सिद्धांत	Theory of Relativity
आद्रा तारा	Betelgeuse,
आवर्तकाल	period
उत्केंद्रता	eccentricity
उत्तराफाल्युनी तारा	Denebola
उत्तरायनांत	summer solstice
उपग्रह, चंद्र	satellite, moon
उन्नतांश	elevation

उन्नतांशमापी	astrolabe
उल्का	meteor
उल्कापिंड, उल्काशम	meteorite
एरीस, एक बौना ग्रह	Eris, a dwarf planet
औसम, माध्य	mean, average
कक्षा	orbit
कन्या राशि	Virgo
कदंब	pole of the ecliptic
कला	phase
कल्प	4,32,00,00,000 year period
कांति	luminosity
कांतिमान	magnitude
कारोन	Charon, Pluto's moon
कालिय तारा-मंडल	Draco
कुंभ राशि	Aquarius
कृत्तिका तारा-पुंज	Pleiades
कृष्ण द्रव्य	dark matter
कृष्ण वामन	black dwarf
कृष्ण विवर, अंधेरी गुफा	black hole
केतु, अवरोही पात	descending node
क्रतु तारा	Dubhe, $\alpha$ -Ursa Majoris
क्रांतिवृत्त, रविमार्ग	ecliptic
क्रांतिपात, विषुव	equinoxes
क्वासर	quasi-stellar radio source
क्षितिज	horizon
क्षुद्रग्रह, लघुग्रह	asteroid
खगोल, भगोल	celestial sphere
खगोल-भौतिकी	astrophysics
खगोल-यांत्रिकी	celestial mechanics
खगोल-विज्ञान, गणित-ज्योतिष	astronomy
खगोलविद, गणितज्ञ-ज्योतिषी	astronomer
खगोलीय इकाई, खगोलीय एकक,	astronomical unit

खमध्य, शिरोबिंदु	zenith
गुरुत्वाकर्षण	gravity
गोलार्ध	hemisphere
ग्रह	planet
ग्रहण	eclipse
ग्रहणकारी युग्म-तारा	eclipsing binary star
चंद्रशेखर-सीमा	Chandrasekhar's limit
चांद्रमास, संयुति मास	synodic month
चांद्र पंचांग	lunar calendar
चित्रा तारा	Spica
ज्येष्ठा तारा	Antares
फलित-ज्योतिष	astrology
फलित-ज्योतिषी	astrologer
तरंग-दैर्घ्य	wave-length
तारा, नक्षत्र	star
तारा-गुच्छ	star cluster
तारा-मंडल, नक्षत्र-मंडल, राशि	constellation
तुला राशि	Libra
त्रिकांड	belt of the Orion
दक्षिणायनांत (मकर संक्रांति)	winter solstice
दानव तारा	giant star
दिगंश	azimuth
दिसमोनिया, एरीस का चंद्र	Dysmonia, Eris's moon
दीर्घवृत्त	ellipse
दूरवीन	telescope
दृश्य, दृष्ट	apparant
दृश्य कांतिमान	apparant magnitude
देवयानी मंदाकिनी	Andromeda galaxy
दैनिक गति	diurnal motion
द्युति	brightness
द्रव्य, द्रव्यराशि	matter
द्रव्यमान	mass

द्वीपविश्व	island universe
घनुर्धर, घनु राशि	Sagittarius
घुरी, अक्ष	axis
घूमकेतु, पुच्छल तारा	comet
ध्रुव तारा	Polaris, pole star
नक्षत्र, तारा	star, asterism
नवतारा, नोवा	nova
नाक्षत्र मास,	sidereal month
नाक्षत्र वर्ष	sidereal year
नाभिक	nucleus
निजी गति	proper motion
नीहारिका, नेबुला	nebula
पंचांग, कैलेंडर	almanac, calendar
परावर्ती दूरबीन	reflecting telescope
परिध्रुवी तारा	circumpolar star
पात	node
पारसेक (= 3.26 प्रकाश-वर्ष)	parsec (= 3.26 light years)
पुनर्वसु नक्षत्र	Pollux
पुलह तारा	Merak
पुष्य तारा	Delta ( $\delta$ ) Cancri
प्रकाश-वर्ष	light year
प्रतिद्रव्य	antimatter
प्रसारी विश्व	expanding universe
प्रॉक्सिमा-सेंटौरी तारा	Proxima Centauri
प्रोसियोन तारा	Procyon
प्लूटो, एक बैना ग्रह	Pluto, a dwarf planet
बुध ग्रह	Mercury
बृहद् श्वान तारा-मंडल	Canis Major
बृहस्पति, गुरु ग्रह	Jupiter
ब्रह्मांड, विश्व	Universe, Cosmos
ब्रह्मांड-विज्ञान	cosmology
मंदाकिनी	galaxy

मकर राशि	Capricornus
मध्य तारा	Regulus
महाकुंचन	big crunch
महादानव	supergiant
महाविस्फोट	big bang
मिथुन राशि	Gemini
मीन राशि	Pisces
मृग नीहारिका	Orion Nebula, M 42
मेजल्लानी मेघ	Magellanic Cloud
मेष राशि	Aries
मेसिए	Messier (M)
याम्योत्तर	local meridian
याम्योत्तर गमन	culmination
युग्म तारा, जुड़वां तारा	binary star
युति	conjunction
योगतारा	Junction star
राशिचक्र, भचक्र	Zodiac
रेडियो-तरंगें	radio-waves
रेडियो दूरबीन	radio telescope
रोहिणी तारा	Aldebaran
लघुग्रह, क्षुद्रग्रह	asteroid
लघुश्वान तारा-मंडल	Canis Minor
लघुसप्तर्षि तारा-मंडल	Ursa Minor
लाल दानव	red giant
लाल विस्थापन	red shift
वर्णक्रमपट	spectrum
वसंत विषुव	vernal equinox
वसंत-विषुव-बिंदु (V)	first point of Aries
वसिष्ठ तारा	Mizar
वामन तारा	dwarf star
विकिरण	radiation
विकीर्णक-बिंदु	radiant

विखंडन	fission
विपथन	aberration
वियुति	opposition
विशाखा तारा	Alpha ( $\alpha$ ) Librae
विश्व, ब्रह्मांड	cosmos, universe
विश्वोत्पत्ति विज्ञान	cosmogony
विषुव	equinox
विषुववृत्त	equator
विषुवांश	right ascension
वृश्चिक राशि	Scorpio
वृषभ राशि	Taurus
वेदशाला	observatory
वैतरणी तारा-मंडल	Eridanus
व्याध, लुब्धक तारा	Sirius
शनि ग्रह	Saturn
शरद विषुव	autumnal equinox
शरद-विषुव-विंदु (ऋ)	first point of Libra
शिरोविंदु, खम्मध्य	Zenith
शुक्र ग्रह	Venus
श्रवण तारा	Altair
श्वेत वामन	white dwarf
संयुति मास	synodic month
सप्तर्षि तारा-मंडल	Ursa Major
सायन वर्ष	tropical year
सिंह राशि	Leo
सीरेस, एक बौना ग्रह	Ceres, a dwarf planet
सूर्य-कलंक	sunspot
सूर्य-सहोदर्य	heliacal rising
सौर अभिविंदु	solar apex
सौर मंडल, सौर परिवार	Solar System
स्थिर स्थिति सिद्धांत	Steady state theory
हंस तारा-मंडल	Cygnus

## अंग्रेजी-हिंदी

aberration	विपथन
Alcor	अरुंधती तारा
Aldebaran	रोहिणी तारा
Alioth	अंगिरस तारा
Alkaid	मरीचि तारा
almanac	पंचांग, कैलेंडर
Altair	श्रवण तारा
altitude	उन्नतांश
Andromeda galaxy	देवयानी मंदाकिनी
Antares	ज्येष्ठा तारा
antimatter	प्रतिद्रव्य
apex	अभिसरण विंदु
aphelion	सूर्योच्च
apogee	भूमि उच्च
apparent	दृश्य, दृष्ट
apparent magnitude	दृश्य कांतिमान
Aquarius	कुंभ राशि
Arcturus	स्वाति नक्षत्र
Aries	मेष राशि
ascending node	आरोही पात, राहु
asterism	तारापुंज
asteroid	क्षुद्रग्रह, लघुग्रह
astrolabe	एस्ट्रोलेब, उन्नतांशमापी
astrology	फलित-ज्योतिष
astrologer	फलित-ज्योतिषी
astronomical unit	खगोलीय एकक, खगोलीय इकाई
astronomy	खगोल-विज्ञान, गणित-ज्योतिष
astrophysics	खगोल-भौतिकी
autumnal equinox	शरद विषुव
axis	अक्ष, धूरी

azimuth	दिगंश
Betelgeuse	आर्द्ध नक्षत्र
big bang	आदिम महाविस्फोट, विग वैग
big crunch	महाकुंचन
binary star	जुड़वां तारा, युम्प तारा
black dwarf	कृष्ण वामन
black hole	कृष्ण-विवर, अंधेरी गुफा
brightness	धृति, दीप्ति
calendar	कैलेंडर, पंचांग
Cancer	कर्क राशि
Canis Major	बृहद् श्वान तारा-मंडल
Canopus	अगस्त्य तारा
Capella	ब्रह्महृदय तारा
Capricornus	मकर राशि
celestial mechanics	खगोल-यांत्रिकी
celestial sphere	खगोल, भगोल
Centaurus	सेंटोरस, नरतुरंग तारा-मंडल
Chandrasekhar's Limit	चंद्रशेखर-सीमा
circumpolar star	परिधुर्वी तारा
comet	धूमकेतु, पुच्छल तारा
conjunction	युति
constellation	तारा-मंडल, राशि
cosmic ray	ब्रह्मांड किरण
cosmogony	विश्वोत्पत्ति, ब्रह्मांड-उत्पत्ति
cosmology	ब्रह्मांड-विज्ञान
cosmos, universe	ब्रह्मांड, विश्व
culmination	याम्योत्तर गमन
declination	क्रांति
Denebola	उत्तराफाल्युनी नक्षत्र
descending node	अवरोही पात, केतु
diurnal motion	दैनिक गति
Doppler effect	डॉपलर प्रभाव

Draco	कालिय तारा-मंडल
dwarf star	वामन तारा
Dysmonia, Eris's moon	दिसमोनिया, एरीस का चंद्र
eccentricity	उत्केंद्रता
eclipsing binary star	ग्रहणकारी युग्म तारा
ecliptic	क्रातिवृत्त, रविमार्ग
elevation	उन्नतांश
epicycle	अधिचक्र
equator	विषुववृत्त, भूमध्यरेखा
equinox	विषुव, क्रांतिपात
Eris, a dwarf planet	एरीस, एक बौना ग्रह
Eridanus	वैतरणी तारा-मंडल
expanding universe	प्रसारी विश्व
extragalactic	परागैलेक्सी
first point of Aries (♈)	वसंत-विषुव-बिंदु
first point of Libra (♎)	शरद-विषुव-बिंदु
Fomalhaut	मत्स्यमुख तारा
galaxy	मंदाकिनी, गैलेक्सी
Gemini	मिथुन राशि
geocentric	भूकेंद्री
giant star	दानव तारा
globular star cluster	गोलाकार तारा-गुच्छ
gnomon	शंकु, छायादंड
gravitation	गुरुत्वाकर्षण
gravitational collapse	गुरुत्वीय पतन
heliacal rising	सूर्यसहोदय
heliocentric	सूर्यकेंद्री
Hercules	हरक्यूलीज तारा-मंडल
Hertzsprung- Russell diagram	हर्ट्जस्प्रिंग-रसेल आरेख
Hydra	महासर्प तारा-मंडल
intersteller	अंतरनक्षत्रीय
junction star	योगतारा

celestial latitude	शर
Leo	सिंह राशि
Libra	तुला राशि
light year	प्रकाश-वर्ष
celestial longitude	भोगांश
long-period variable stars or Mira stars	दीर्घकालिक चरकांति तारे, या माइरा तारे
luminosity	कांति
Magellanic Clouds	मेजल्लानी मेघ
magnitude	कांतिमान
mean	माध्य, औसत
Merak	पुलह तारा
meridian	याम्योत्तर
meteor	उल्का
meteorite	उल्कापिंड, उल्काश्म
Milky Way, Galaxy	आकाशगंगा
Mizar	वसिष्ठ तारा
nadir	अधोबिंदु
nebula	नीहारिका, नेबुला
node	पात
obliquity	तिर्यकता
open star cluster	खुला तारा-गुच्छ
Ophiuchus	सर्पधर तारा-मंडल
opposition	वियुति
orbit	कक्षा
Orion	मृग तारा-मंडल
Orion nebula	मृग नीहारिका
parallax	लंबन
parsec	पारसेक (= 3.26 प्रकाश-वर्ष)
Pegasus	हयशिर, महाश्व तारा-मंडल
period-luminosity relation	आवर्त-कांति संबंध
Perseus	ययाति तारा-मंडल

Pisces	मीन राशि
Piscis Austrinus	दक्षिण मीन तारा-मंडल
planetary nebula	ग्रहीय नीहारिका
Pleiades	कृत्तिका तारा-पुंज
Polaris, Pole star	ध्रुव तारा
precession	अयन
precession of equinoxes	अयन-चलन, विषुव-अयन
proper motion	निजी गति
pulsar	पल्सर
quasar (quasi-stellar radio source)	क्वासर
radiant	विकीर्णक-विंदु
radiation	विकिरण
radio astronomy	रेडियो खगोल-विज्ञान
red giant	लाल दानव
red shift	लाल विस्थापन
reflecting telescope	परावर्ती दूरबीन
Regulus	मधा तारा
Theory of Relativity	आपेक्षिकता सिद्धांत
right ascension	विषुवांश
Sagittarius	धनुर्धर, धनु राशि
Scorpius	वृश्चिक राशि
Serpens	सर्प तारा-मंडल
shift	विस्थापन
sidereal month, year	नाक्षत्र मास, नाक्षत्र वर्ष
singularity	विलक्षणता
Sirius	व्याध, लुब्धक तारा
solar apex	सौर अभिविंदु
solstice	अयनांत
space	दिक्, अंतरिक्ष, आकाश
Spica	चित्रा तारा
spiral galaxy	सर्पिल मंदाकिनी
star	तारा, नक्षत्र

star cluster	तारा-गुच्छ
Steady state theory	स्थिर रिथ्यति सिद्धांत
supergiant	महादानव
summer solstice	उत्तरायनांत
supernova	अधिनवतारा, सुपरनोवा
surface temperature	सतह-तापमान
synodic month, year	संयुति मास, वर्ष
Taurus	वृषभ तारा-मंडल
transit	याम्योत्तर गमन, पारगमन
tropical year	सायन वर्ष
universe	विश्व, ब्रह्मांड
Ursa major	सप्तर्षि तारा-मंडल
Ursa minor	लघुसप्तर्षि तारा-मंडल
variable star	चरकांति तारा
Vega	अभिजित् तारा
vernal equinox	वसंत विषुव
Virgo	कन्या राशि
white dwarf	श्वेत वामन
winter solstice	दक्षिणायनांत, मकर संक्रांति
zenith	खमध्य, शिरोविंदु
zodiac	राशिचक्र, भचक्र



## परिशिष्ट-12

# पठनीय ग्रंथ

### संस्कृत

1. आर्यभटीय : आर्यभट कृत; हिंदी अनुवाद : रामनिवास राय, राष्ट्रीय विज्ञान एकाडमी, नई दिल्ली, 1976.
2. आर्यभटीय : आर्यभट कृत; अंग्रेजी अनुवाद : कृपाशंकर शुक्ल, नई दिल्ली, 1976.
3. सूर्य-सिद्धांत : हिंदी में विज्ञान-भाष्य : महावीर प्रसाद श्रीवास्तव, विज्ञान परिषद, इलाहाबाद, 1983.

### हिंदी

4. गुणाकर मुले : संसार के महान गणितज्ञ (पंचम संस्करण), राजकमल प्रकाशन, नई दिल्ली, 2002.
5. गुणाकर मुले : आकाश-दर्शन (चतुर्थ संस्करण), राजकमल, नई दिल्ली, 2003.
6. गुणाकर मुले : तारों भरा आकाश, प्रकाशन विभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली, 2004.
7. गुणाकर मुले : सूर्य, राजकमल प्रकाशन, नई दिल्ली, 2001.
8. गुणाकर मुले : महान गणितज्ञ-ज्योतिषी आर्यभट, प्रकाशन विभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली, 2004.
9. गुणाकर मुले : केपलर, राजकमल, नई दिल्ली, 2004.
10. गुणाकर मुले : भास्कराचार्य, राजकमल, नई दिल्ली, 1999.
11. गुणाकर मुले : भारतीय विज्ञान की कहानी, राजकमल, नई दिल्ली, 2003.
12. गोरख प्रसाद : भारतीय ज्योतिष का इतिहास, लखनऊ, 1956.
13. शंकर बालकृष्ण दीक्षित : भारतीय ज्योतिष (हिंदी अनुवाद : शिवनाथ ज्ञारखंडी), द्वितीय संस्करण, लखनऊ, 1963.

### अंग्रेजी

14. Allen, Richard Hinckley : Star Names : Their Lore and Meaning, Dover Publications, New York, 1963.

15. Bernhard, Bennett & Rice : **New Handbook of the Heavens**, New York, 1956.
16. Bose, Sen & Subbarayappa : **A Concise History of Science in India**, INSA, New Delhi, 1971.
17. Gamov, G. : **Star Called the Sun**, Pelican Book, 1967.
18. Glagett, Marshall : **Greek Science in Antiquity**, London, 1957.
19. Hawking, Stephen W. : **A Brief History of Time**, London, 1988.
20. Hogben, Lancelet : **Science for the Citizen**, London, 1945.
21. Hoyle, Fred : **Frontiers of Astronomy**, London, 1963.
22. Kochhar, R. & Narlikar, J. : **Astronomy in India**, INSA, N. Delhi, 1995.
23. Komarov, V.N. : **Fascinating Astronomy**, Moscow, 1985.
24. Lodge, Sir Oliver : **Pioneers of Science**, Dover, New York, 1960.
25. Lovell, Bernard & Joyce : **Discovering the Universe**, London, 1964.
26. Moore, Patrick : **The Story of Astronomy**, London, 1972.
27. Neugebauer, O. : **The Exact Sciences in Antiquity**, New York, 1957.
28. Saha, M. N. & Lahiri, N. C. : **History of the Calendar**, CSIR, New Delhi, 1992.
29. Sen, S.N. & Shukla, K.S. (Ed.) : **History of Astronomy in India**, INSA, New Delhi, 1985.
30. Singer, Charles : **A Short History of Scientific Ideas to 1900**, Oxford Press, London, 1959.
31. Smart, W.M. : **Textbook of Spherical Astronomy**, N. Delhi, 1979.
32. Subbarayappa, B.V. & Sharma, K.V. : **Indian Astronomy : A Source-Book** (Sanskrit-English), Bombay, 1983.
33. Taton, René : **History of Science : Ancient and Medieval Science** (Translated from the French), London, 1960.
34. Whipple, Fred L. : **Earth, Moon and Planets**, Penguin, 1971.
35. Paranjape, G.R. : **Akasha Darshan Atlas**, NCERT, New Delhi, 1978.
36. Ridpath, Ian & Tirion, Wil : **Collins Pocket Guide to Stars and Planets**, London, 1996.
37. Wallenquist Ake: **The Penguin Dictionary of Astronomy**, Penguin Books, London, 1966.
38. The Illustrated Dictionary of Space, Clarendon, 1995.

#### पत्रिकाएं

Indian Journal of History of Science  
 Scientific American  
 National Geographical  
 Science Reporter

गुणाकर मुळे की कृतियां

संसार के महान गणितज्ञ

आकाश-दर्शन

सूर्य

सौर-मंडल

नक्षत्रतोक

अंतरिक्ष-यात्रा

भारतीय विज्ञान की कहानी

भारतीय लिपियों की कहानी

भारतीय अंक-पद्धति की कहानी

आपेक्षिकता का सिद्धांत क्या है

गणित की पहेलियां

महान वैज्ञानिक

आधुनिक भारत के महान वैज्ञानिक

प्राचीन भारत के महान वैज्ञानिक

अंकों की कहानी

अक्षरों की कहानी

ज्यामिति की कहानी

भास्कराचार्य

आर्यभट्ट

केपलर

पास्कल

आर्किमीदीज

मेंडलीफ



राजचत्तसल प्रकाशन

नवी दिल्ली इलाहाबाद पटना

ISBN : 81-267-1274-0